

PAT-NO: JP401136010A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 01136010 A
TITLE: CLINOMETER
PUBN-DATE: May 29, 1989

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

KAYAMA, YASUNAGA
KURODA, TOSHIHARU
MOTOI, HIDETAKA
YOSHIDA, NOBUAKI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

NIKON CORP

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP62293790

APPL-DATE: November 20, 1987

INT-CL (IPC): G01B021/22, G01C009/00 , G01C009/06 ,
G01C019/64 , G01C021/16

US-CL-CURRENT: 33/329, 33/365

ABSTRACT:

PURPOSE: To accurately measure an angle of inclination without affected by vibrations, by measuring the angular velocity accompanied by the change of an angle of inclination using an optical fiber gyroscope to integrate the same.

CONSTITUTION: A frame body is constituted of a pedestal having a measuring plane 11a to be brought into contact with a surface to be measured formed

thereto and the holding part 3 protruding from the central part of the pedestal 11 in a narrow width in a predetermined direction, and the sensor fiber loop 2 of a fiber gyroscope is wound in both of the pedestal 11 and the support part 3 so as to be present within the plane vertical to the measuring plane 11a. A phase modulation type optical fiber gyroscope 3 is mounted in the frame body. When an object to be measured is inclined, the angular velocity accompanied by rotation is sensed by the phase modulation type fiber gyroscope and integrated to display an angle of inclination on a display device 4.

COPYRIGHT: (C)1989, JPO&Japio

⑫ 公開特許公報(A)

平1-136010

⑮ Int. Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成1年(1989)5月29日

G 01 B 21/22
G 01 C 9/00
9/06
19/64
21/16

7625-2F
Z-6781-2F
A-6781-2F
A-7409-2F
6752-2F

審査請求 未請求 発明の数 1 (全3頁)

⑭ 発明の名称 傾斜計

⑯ 特 願 昭62-293790

⑰ 出 願 昭62(1987)11月20日

⑱ 発 明 者 加 山 泰 永 神奈川県横浜市栄区長尾台町471番地 日本光学工業株式会社横浜製作所内
⑱ 発 明 者 黒 田 俊 晴 神奈川県横浜市栄区長尾台町471番地 日本光学工業株式会社横浜製作所内
⑱ 発 明 者 元 井 英 貴 東京都品川区西大井1丁目6番3号 日本光学工業株式会社大井製作所内
⑱ 発 明 者 吉 田 宜 昭 東京都品川区西大井1丁目6番3号 日本光学工業株式会社大井製作所内
⑲ 出 願 人 株 式 会 社 ニ コ ン 東京都千代田区丸の内3丁目2番3号
⑳ 代 理 人 弁 理 士 渡 辺 隆 男

明 細 書

1. 発明の名称

傾斜計

2. 特許請求の範囲

被測定面に接触させるための測定用平面を有すると共に、測定用平面に対して垂直な平面内にセンサ用ファイバルーブを巻回した光ジャイロを内蔵し、光ジャイロからの角速度信号を傾斜角に変換して表示することを特徴とする傾斜計。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は光ファイバジャイロを用いた傾斜計に関するものである。

〔従来の技術〕

従来傾斜角を測定する装置としては、振子を利用し、傾斜角の変化に伴って動こうとする振子の動きを位置検出器にて検出しながら、トルカを用いて振子の位置をもとに戻す様に構成したいわゆるサーボ加速度計型のものや、液体を利用し、傾斜角の変化に伴って動く液面の位置を静電容

量等を用いて検出するもの等があった。

さらに、傾斜角を測定する別の手段としては、傾斜変化の際の回転中心に、例えばロータリエンコーダの様な回転角度を測定するセンサを設置し、傾斜の変化を回転角度として測定する装置もあった。

〔発明が解決しようとする問題点〕

しかしながら、振子や液面を利用した傾斜計は、本質的に傾斜角度の変化以外にも、振動や平行移動等の加速度を伴う変動に対しても感度を持ち、これらは、傾斜角度の誤差要因となり、あるいは振動の多いところでの測定を困難にさせる等、測定条件や測定場所を制限したりしていた。

又、傾斜角を回転角度として測定する装置では、測定用センサが常に回転中心になければならないという制限があり、精密な測定には、センサと回転中心との偏心等が誤差要因となっていた。

〔問題点を解決するための手段〕

上記問題点の解決の為に本発明では光ファイバジャイロをセンサとして用い、傾斜角の変化に伴

なった角速度を光ファイバジャイロにて検出し、さらに積分することによって、傾斜角を測定している。

(作用)

したがって本発明においては、傾斜計の回転運動に伴った角速度にしか反応しないので、振動や平行移動を伴う場合でも、傾斜角度の変化のみを正確に測定できる。

又、ファイバジャイロはセンサの位置が回転中心とは全く無関係であり、傾斜する物体の任意の位置に設置でき、偏心等に対する考慮は全く必要としない。

(実施例)

第1図は本発明における1実施例であって、その枠体は被測定面に接触させるための測定用平面11aを形成した台座11と、台座11の中央台座11より狭い幅で所定方向に突出させた保持部3とから構成され、台座11と支持部3内には測定用平面11aと垂直な平面内にあるようにファイバジャイロのセンサ用ファイバルーブ2を巻回

互いに直交する様に配置すれば、2次元あるいは3次元的に傾斜角度が測定できる事はもちろんである。一例として3次元計測のできる傾斜計の概略図を第4図に示す。第4図において、第1図と同符号のものは同一機能部材を示す。光ファイバジャイロは、ファイバルーブの巻回されている面内での回転角度を測定しうるので、ファイバルーブ2に直交する面内に巻回されたファイバルーブ12、22を設けると共に、それぞれのファイバルーブ12、22による傾斜測定のための表示器14、24リセットスイッチ15、25を設けている。そして、ファイバルーブ2、12を保持する様に基板11から十字状に突出した外枠は、保持部を兼用している。

又、ファイバジャイロも特に位相変調方式に限ることなく、あらゆるタイプのファイバジャイロが使用できることはもちろんである。

又、いわゆるレーザジャイロも同様に使用できる。すなわち、サンアック効果の原理に基づく光ジャイロの全てに適用できることはいうまでもな

してあり、枠体内には、いわゆる位相変調式光ファイバジャイロ3が内蔵されている。又、本体外部には、傾斜角度を表示するための表示器4と表示器の表示を0とするためのリセットスイッチ5、電源をON/OFFするための電源スイッチ6が設置してある。

以上の様に構成された傾斜計1を用いた傾斜角度の測定について説明する。

第2図に示す様な傾斜する被測定物7上に傾斜計1の被測定面11aを密着させる。ここで電源スイッチ6をONにし、リセットスイッチ5を押すと角度表示が0となる。

ここで第3図に示す様に被測定物が回転(傾斜)すると回転に伴った角速度を位相変調式ファイバジャイロが感知し、この角速度を積分することにより、傾斜角度が表示器4に表示される。

尚、本実施例においては、光ファイバジャイロは1つしか内蔵されておらず、第2図、第3図における紙面内での回転における傾斜角度しか測定できないが、光ファイバジャイロを2つ又は3つ、

い。

第5図は、光ファイバジャイロの特に位相変調方式の光ファイバジャイロ電気処理系を示している。すなわち、第5図において、スーパーミネセントダイオード等の光源52からの光は、所定面内にて巻回された光ファイバルーブ2を経て光検出器54に入光する。光ファイバルーブ2は、その一部がピエゾ素子52に巻回され、ピエゾ素子52が発振器53からの信号で周期的に伸縮されることで伸縮され、光検出器55からの信号は、いわゆる位相変調された信号となる。光検出器54からの信号は発振器53からの信号によりロックインアンプ55でロックイン検波され、測定したい角速度に比例した信号が検出される。ロックインアンプ55で検出された角速度に比例した信号はコンピュータ56にて所定のプログラムに沿って処理される。コンピュータ56の機能で特に重要なのは積分機能であり、これによって角速度から回転角が求められる。なお、2次元、あるいは3次元の場合は、光源5、ピエゾ素子5

2、発振器53を共用することで、精度を高めながら、成を簡にできる。

〔発明の効果〕

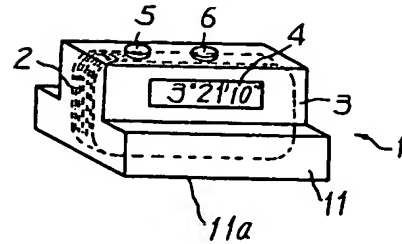
以上の様に本発明によれば、傾斜角の変化に伴う角速度を光ジャイロを用いて測定し、それを積分することにより傾斜角を求めているので、振動等の影響を受けずに傾斜角を測定することができ、さらに傾斜計の設置場所は傾斜する物体上であれば傾斜の回転中心によらずどこでもよく特に制限を受けない利点がある。

4. 図面の簡単な説明

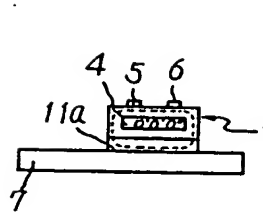
第1図は本発明による傾斜計の一実施例の斜視図、第2図及び第3図は傾斜角測定時の動作状況を示す図、第4図は本発明の第2実施例の斜視図、第5図は位相変調方式の光ファイバジャイロの電気系のブロック図である。

〔主要部分の符号の説明〕

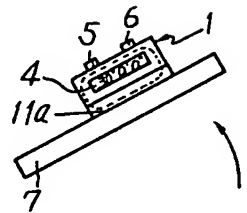
1…傾斜計、 11a…測定用平面、
2、12、22…ファイバルーブ、



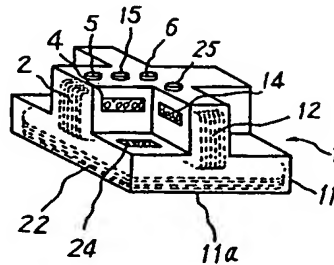
第1図



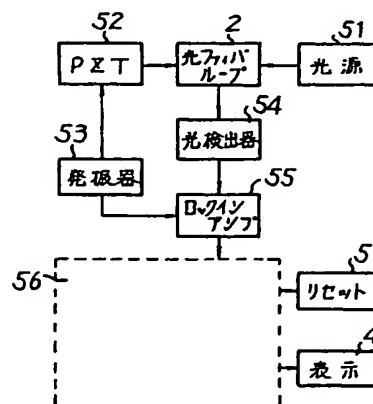
第2図



第3図



第4図



第5図